

## Individuelle Tieftemperatur-Lagerräume zur flexiblen Nutzung von $-40^{\circ}\text{C}$ bis $-110^{\circ}\text{C}$

(optional  $-160^{\circ}\text{C}$ )

Nächste Generation Tieftemperatur-Lagerräume

Verlässlich, effizient und sicher für Mensch und Umwelt



## Zukunftssichere und flexible Tieftemperaturlagerung

Stoffe wie organisches Material, Enzyme, Hormone, Proteine und Blutplasma werden zum erhalten der Qualität bei Tiefsttemperaturen zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  und bis zu  $-160^{\circ}\text{C}$  gelagert, transportiert und verarbeitet. Aufgrund der Lagerdauer und des Warenwertes werden hierzu besonders langlebige und ausfallsichere Technologien benötigt.

Viele Technologien sind durch die Arbeitsstoffe wie Kältemittel und Maschinenöl umweltschädlich und tragen zur Erderwärmung und Trinkwasserbelastung bei. Viele herkömmliche Anlagen sind meist komplex, was zu einer geringeren Ausfallsicherheit führt und besitzen aufgrund ihrer begrenzten Teillastfähigkeit eine geringe Energieeffizienz.



---

*Der Hersteller für hochwertige Isolierzellen »Made in Germany« und passende, schlüsselfertige Lösungen*



---

*Der Hersteller für effiziente Kaltluftkältemaschinen.*



---

*Das Ingenieurbüro für nachhaltige Kältetechnik*



---

*Der Händler und Servicepartner für die Kaltluftkältetechnik und Kaltwassererzeugung mit Propan.*

## Die Lösung

Unsere Tieftemperaturlagerräume werden individuell auf Ihre Bedürfnisse optimiert und können flexibel je nach Ausführung im Temperaturbereich von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis zu  $-160^{\circ}\text{C}$  genutzt werden. Die schlüsselfertige Lösung wird von einer S7 1200 (Siemens) gesteuert und ist mit von uns erprobten tieftemperatur-LEDs ausgestattet. Die Isolierung besteht aus stabilen, effizienten und kältebrückenarmen Tieftemperaturisolierpaneelen mit PU-Schaum, integrierten Vakuumpaneelen und Hakenverschlüssen.

Ein besonderes Highlight ist die ölfreie Kaltluftkältemaschine, welche ausschließlich mit der Umgebungsluft als Kältemittel die frei temperierbaren Tieftemperaturlagerräume kühlt. Eine Ausführung mit einer aktiven Kühlung via R744 ( $\text{CO}_2$ ) Kälte mit  $\text{CO}_2$  Sensorik, gewährleistet einen sicheren Umgang mit Trockeneis und führt zu geringeren Feuchtigkeits- und Wärmeeinträgen. Als Wärmesenke empfehlen wir luftgekühlte Kaltwassersätze mit dem natürlichen Kältemittel Propan ( $\text{R290}$ ) in Kombination mit einem Freikühler. Das Ganze schlüsselfertig aus einer Hand.

Ausschlaggebend für die Energieeffizienz des Lagerraums sind die optimale Lagertemperatur, die Temperaturtoleranz, die elektrischen Einbauten, die Be- und Entladeprozesse sowie die spezifische Oberfläche. Letzteres ist das Verhältnis aus Oberfläche zu Lagervolumen. Beim Einsatz von vielen einzelnen Kühlschränken, welche einen einzelnen Lagerraum ersetzen sollen, ist dieses Verhältnis besonders schlecht und führt zu hohen Betriebskosten. Der Energieverbrauch kann dabei das 10-fache von dem sein, was eine große Kammer bei exakt gleichem Betrieb benötigen würde.

Wir haben all diese Faktoren berücksichtigt. Die Temperatur ist stufenlos einstellbar, wodurch immer die optimale Temperatur für Ihre individuellen Bedürfnisse bereitgestellt wird. Die Form ist optimiert auf möglichst viel Lagerfläche bei geringer Außenfläche. Ein echter Alleskönner!



## Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick



### Zukunftssicher

*Luft ist kostenlos,  
frei von Regularien und sicher.*



### Hohe Ausfallsicherheit

*Bewährte Technik – Made in Germany.  
Kein Ausfall durch flüssiges Kältemittel im  
Verdichter oder Unterdrücke im System.  
Verschleißarme Technik.*



### Flexibel

*Transportabel und einfach zu installieren,  
Nutztemperatur stufenlos einstellbar von  
– 40 °C bis – 90 °C (optional – 160 °C)  
ohne Systemanpassung.*



### Deutlich effizienter als Kühlschränke und Standard- Lagerräume

*Drehzahlgesteuert, kein Verdampfer, Expander mit  
Energierückführung zur Turbineinheit, geringe spez.  
Oberfläche, Vakuumisolierung und Schleuse.*



### Sicher für Mensch und Umwelt

*Natürliches Kältemittel ohne hohe  
Drücke, ohne Toxizität und ohne Brennbarkeit.  
0 GWP, 0 ODP, 0 TFA.*



### Wartungsarm & Langlebig

*Keine Dichtheitsprüfung, luftgelagerter  
Kompressor = kein Verschleiß, kein Öl.  
Hochwertige Isolierung.*

## Projektrealisierung

Planung, Realisierung, Betrieb – Wir sind für Sie da.

Von der einzelnen Kühlzelle, über Klimawindkanäle bis zur Antarktis-Forschungsstation.

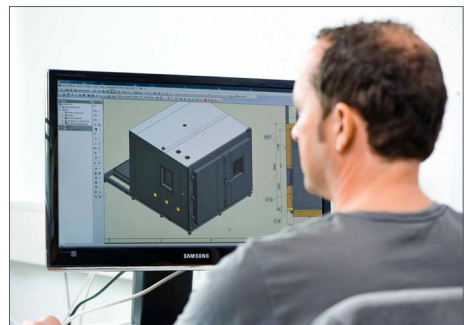


### Beratung

Wir wissen, dass der Grundstein für ein gutes Endprodukt bereits im Anfangsstadium des Projektes gelegt wird. Unsere Mitarbeiter im Vertrieb und in der Konstruktion verstehen sich daher nicht in erster Linie als Verkäufer, sondern als Berater. Wir begleiten Sie von Anfang bis Ende mit unserem Team und greifen in allen Bereichen auf eine langjährige Erfahrung zurück.

### Konstruktion

Modernste Software, automatisierte Abläufe und eine optimierte Projektdurchführung sind unsere Maxime. Dabei ist es wichtig, dass unsere Konstruktionsabteilung auch mitdenkt und auf Kundenänderungen schnell und flexibel reagieren kann. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten eng mit unseren Kundenberatern und der Produktionssteuerung zusammen.



### Fertigung

CAD-gestützte Arbeitsplätze und CNC-gesteuerte Maschinen lassen Ihr individuelles Produkt in kürzester Zeit mit großer Passgenauigkeit und in höchster Qualität entstehen. Im Einkauf greifen wir auf ein großes Netzwerk langjähriger Partner zurück. Das alles sichert die Qualität, die Produkte von Teledoor auszeichnet.

### Unser Engineering Partner

Das Ingenieurbüro Refolution kann Sie bereits bei der Vorplanung Ihres Projektes unterstützen. Ob komplexe Anforderungen an die Aufstellung, die Produkte, das Handling oder Vorschriften: Wir finden die optimale Lösung für Sie. Unsere Schwerpunkte sind Effizienz, Langlebigkeit und Sicherheit für Mensch und Umwelt. Dabei setzen wir auf nur natürliche Kältemittel wie Luft, CO<sub>2</sub> und Propan. Damit unterliegen Sie nicht der F-Gase Verordnung und sind betriebssicher auch über das Jahr 2030 hinaus.



# Technischer Überblick

Beispiel eines ausgeführten Tieftemperaturlagers mit  $2 \times 185 \text{ m}^3$  Nutzvolumen, das flexibel von  $-20 \text{ °C}$  bis  $-90 \text{ °C}$  temperiert werden kann.

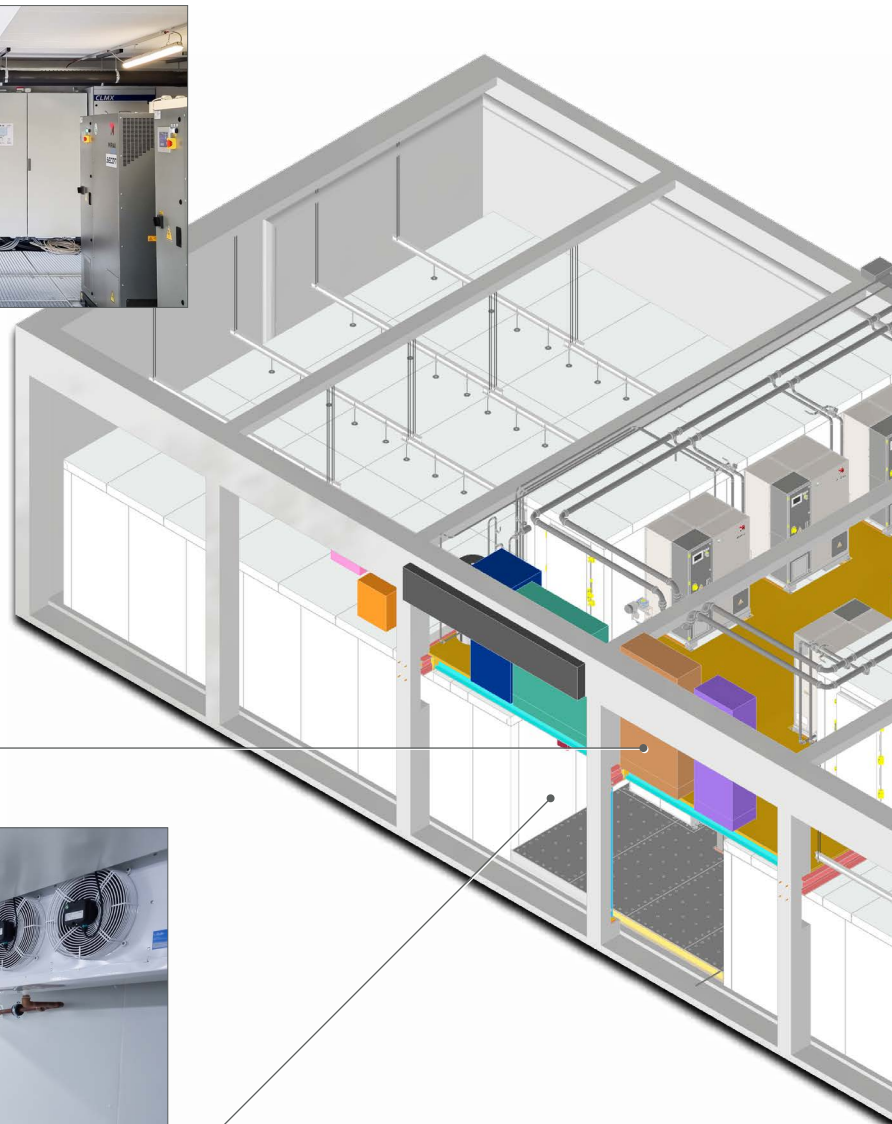
Die Kältemaschinen sind redundant mit N+1 Redundanz und Notstromversorgung aufgebaut.



Bedienpanel mit Totmannschaltung



Schaltschrank mit S7 Steuerung



Schleuse mit aktiver  $-20 \text{ °C}$  Kühlung

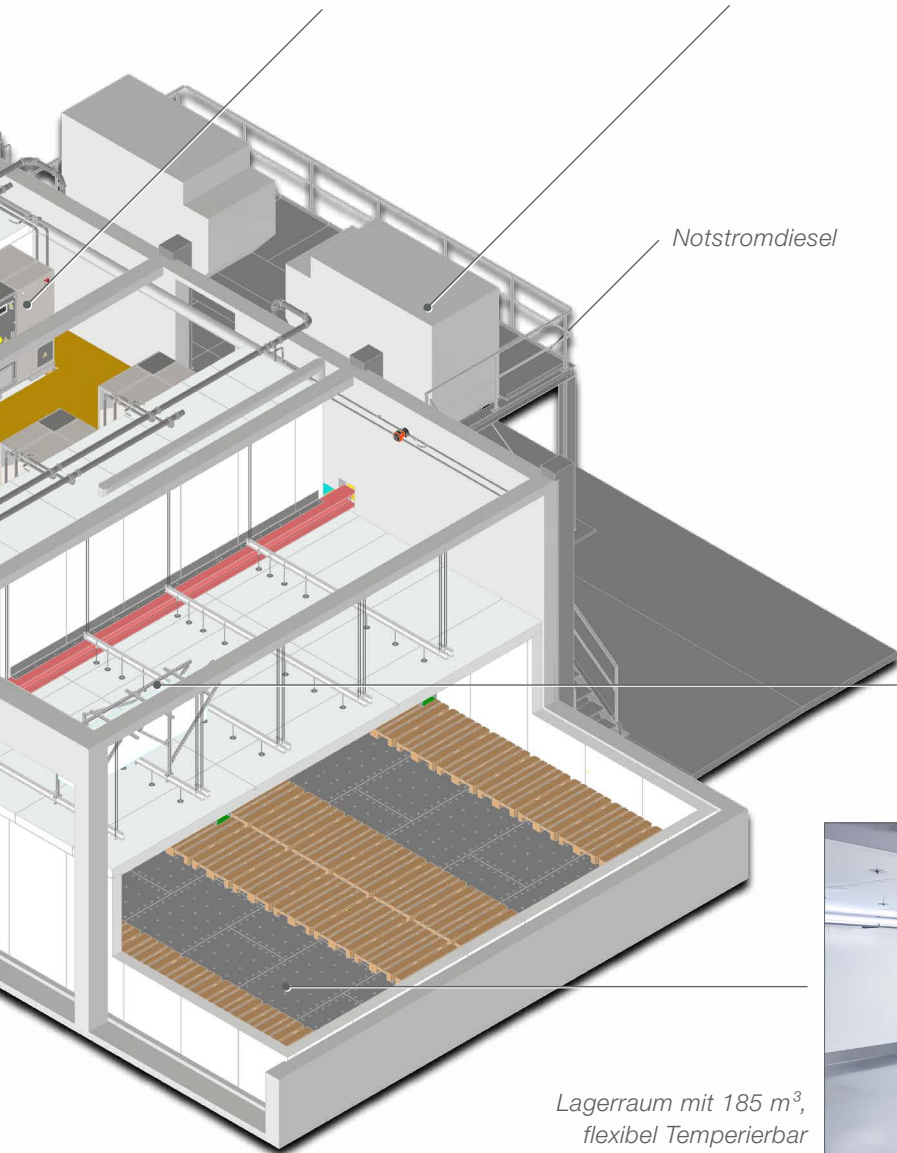




Mirai Cold MC10 O/W Kältemaschine von Mirai Intex



Kaltwassersatz mit R290 von Secon



Notstromdiesel

Maschinenraumkonditionierung



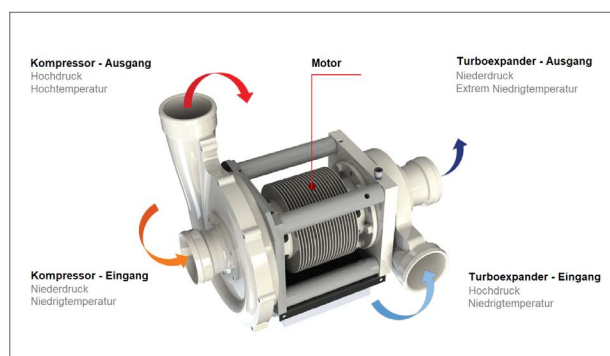
Lagerraum mit 185 m<sup>3</sup>, flexibel Temperierbar von - 20 °C bis + 90 °C



# Die Kältetechnik

Zukunftsfähig, verfügbar, effizient  
und sicher für Mensch und Umwelt

Die luftgelagerte, ölfreie Kaltluftkältemaschine von Mirai Intex ermöglicht das Ganze mit nur Luft als Kältemittel bei einem maximalem Überdruck von 1 bar. Das Arbeitsprinzip beruht, anders als bei der Kompressionskälte, auf dem rekuperativen Joule-Prozess (auch Reversed Brayton Cycle), welcher mit einer nahezu verschleißfreien Turbo-Verdichter-Expander Technologie realisiert ist. Die Turbo-Verdichter-Expander Einheit ist luftgelagert ausgeführt und ist zusammen mit dem Motor auf einer Welle montiert.



Mit unserer Technik sind Sie **zukunftssicher**. Durch das Kältemittel Luft unterliegt die Kältetechnik nicht den politischen Regularien der F-Gase Verordnung oder dem Kigali Amendment des Montreal Protokolls.

Eine der häufigsten Ausfallursachen von Kälteanlagen sind Verdichterschäden, die durch den Eintrag von flüssigem Kältemittel in den Verdichter oder durch ungenügende Schmierung, durch z.B. verlagertes Öl oder Verschleiß, verursacht werden. In Kaskadenanlagen für die Tieftemperaturanwendung kommt noch dazu, dass mehrere Verdichterkreisläufe gleichzeitig funktionieren müssen und sich gegenseitig beeinflussen. Unsere Technik hat keinen Phasenwechsel, kein Öl und durch das Luftlager einen nahezu verschleißfreien Betrieb. Damit hat unsere Technik eine **hohe Ausfallsicherheit**.

Unser Partner Refolution hat eine ausführliche Untersuchung zur Energieeffizienz von Tieftemperaturkältetechnik durchgeführt und konnte belegen, dass die Kaltluftkältetechnik im Bereich bei  $-80\text{ °C}$  eine der effizientesten Technologien ist. Zusammen mit der Schleuse und der hervorragenden Isolierung haben wir die **unschlagbar effiziente Lösung**.

Luft ist ein absolut natürliches Kältemittel ohne Toxizität, Brennbarkeit, gesundheitsschädlichen Einfluss auf den Menschen und Schädigung der Umwelt. Damit ist unsere Lösung die **sicherste für die Tieftemperaturlagerung**.

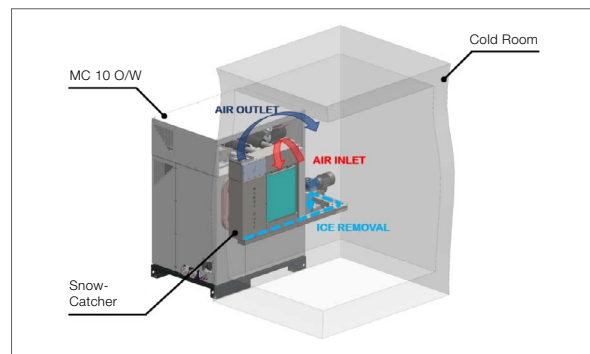
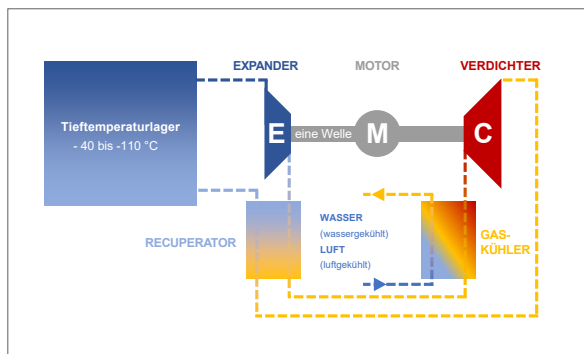


## Einsatz in unserem Tieftemperaturlager (ULT-Lagerung)

In unserem Tieftemperaturlager kommt die Kaltluftkältemaschine in offener Ausführung zum Einsatz. Diese saugt die Raumluft mit Eiskristallen und anderen Feststoffen an, reinigt diese dabei über zwei redundante Filter im „Snow-Catcher“, kühlt diese ab und bläst die abgekühlte Luft wieder in den Kühlraum. Dies ergibt eine sehr homogene Temperaturverteilung, die durch die kalte, zugeführte Luft einen bis zu 20 K tieferen Taupunkt als die Raumluft ermöglicht. Damit lagert das Produkt in einer besonders trockenen Atmosphäre.

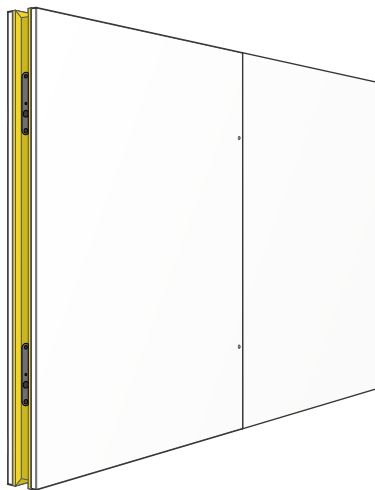
Ein wesentlicher Bestandteil ist der auf der Kühlrauminnenseite angebrachte Snow-Catcher, über welchen die Luft angesaugt und wieder in den Kühlraum eingeleitet wird. Der Snow-Catcher ist integraler Bestandteil der Maschinen und hat die primäre Funktion Eiskristalle aus der Luft zu filtern. Gesteuert über eine Differenzdruckmessung wird das im Snow-Catcher angesammelte Eis mit einer Druckluftvorrichtung abgestoßen und über eine Fördereinheit (im festen Aggregatzustand) aus dem Kühlraum abgeführt. Im Vergleich zu konventionellen Systemen (mit raumseitig angeordneten Verdampfern) ergeben sich hierdurch entscheidende Vorteile:

- Deutlich geringerer Kälteleistungsbedarf, da kein Wärmeeintrag in den Kühlraum stattfindet (kein Wärmeeintrag durch Ventilatorantriebe und Ventilatorringheizungen und vor allem kein Eintrag von Abtauenergie)
- Niedriger Taupunkt im Kühlraum, da die Luft stark unterkühlt ist
- Kontinuierliche Enteisung des Kühlraums ohne Erzeugung von Hotspots



# Die Isoliertechnik

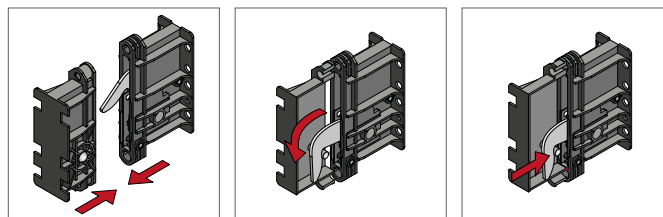
Seit über dreißig Jahren fertigt Teledoor Kühlzellen und Tiefkühlzellen und hat dabei bereits etliche Lösungen in den unterschiedlichen Bereichen erarbeitet. Die Standard-Zelle wird laufend optimiert und den ständig wachsenden Anforderungen angepasst. Und sollten die Anforderungen einmal über das Gewohnte hinausgehen, erarbeitet Teledoor genau die Lösung, die benötigt wird.



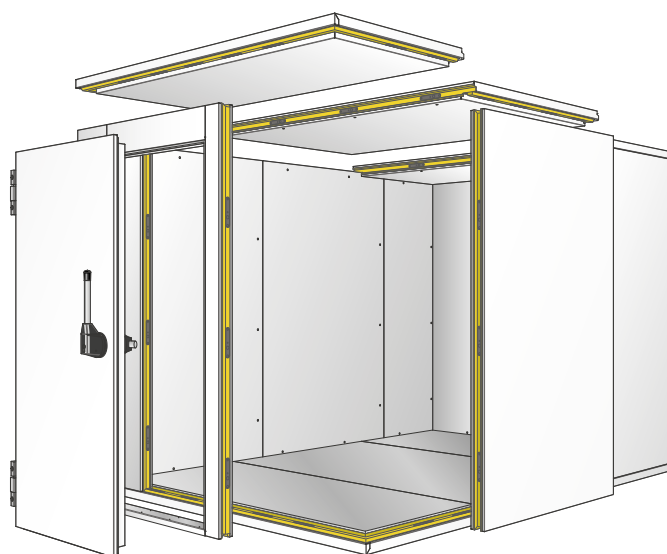
## Isolier-Elemente

Vollständig mit Polyurethanhartschaum ausgefüllte Sandwichelemente in Isolierstärken bis zu 200 mm.

Formschlüssig eingeschäumte Hakenriegel-schlösser verbinden die Elemente fest miteinander.



Mit diesem einfachen, aber sehr flexiblen und vielfach bewährten Prinzip lassen sich Zellen in nahezu beliebigen Größen und Formen für ein breites Spektrum an Anwendungen konstruieren und fertigen.



## Die passende Lösung für Ihre Tieftemperaturlagerung

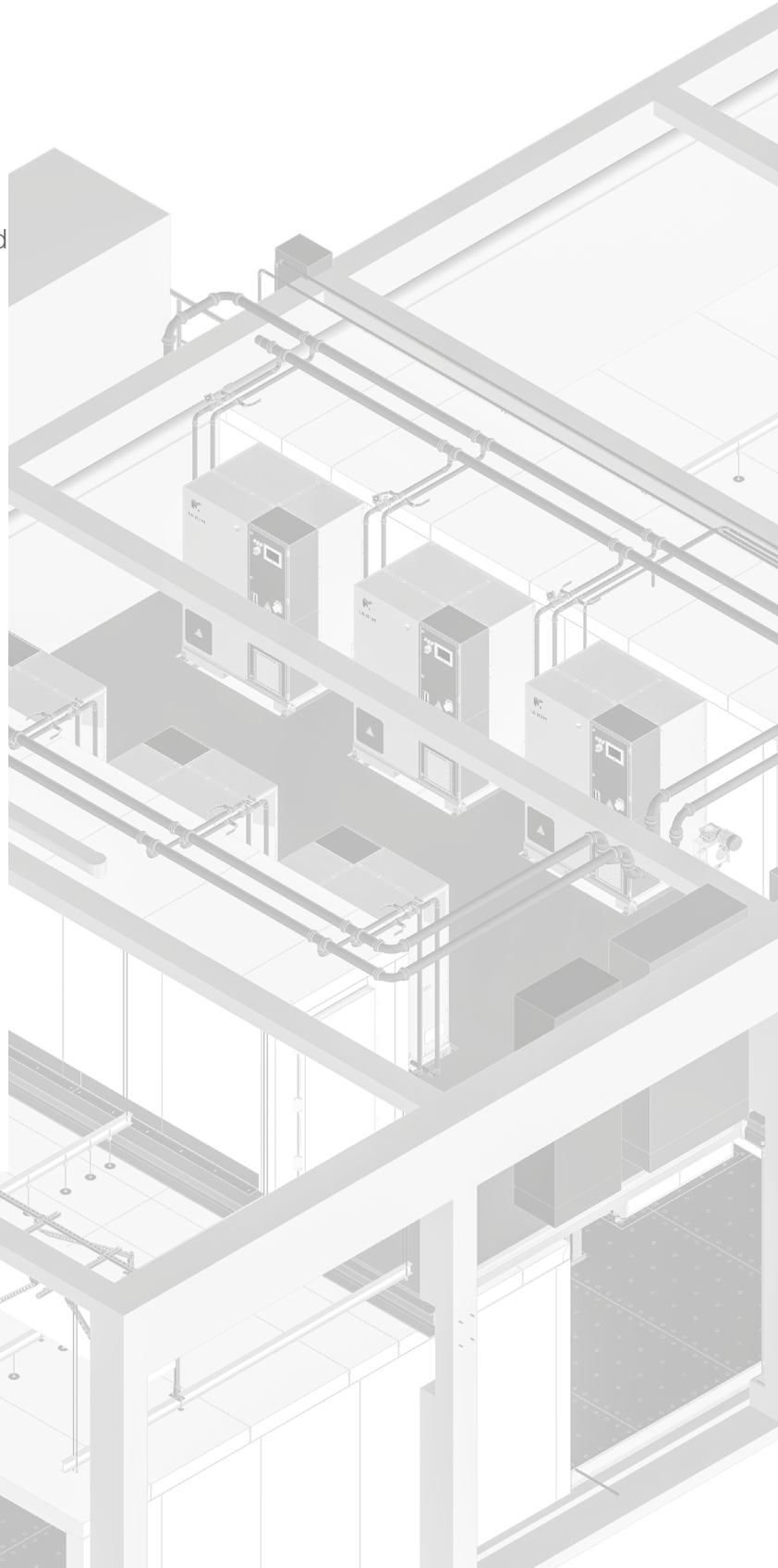
Wir freuen uns auf Ihre Herausforderung und  
begleiten Sie zur optimalen Lösung.

Bei weiteren Fragen und zur  
ausführlichen, technischen Beratung  
stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Zögern Sie also nicht,  
uns zu kontaktieren!



**TORSTEN KEMNA**  
Projektgeschäft  
Klima- und Prüfzellen,  
Sonderanfertigungen  
+49 (0) 54 29 94 45-24  
kemna@teledoor.de



- Kühl- und Tiefkühlzellen
- Kühl- und Tiefkühlraumtüren
- Klima- und Prüfzellen
- Reinraumtechnik
- Maschinenverkleidungen